

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Shuji BABA et al.

Group Art Unit:

Serial No.:

Examiner:

Filed: March 20, 2001

For: RESIN COATING METHOD AND APPARATUS



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR
FOREIGN APPLICATION IN ACCORDANCE WITH
THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application(s):

Japanese Patent Application No. 2000-293013
Filed: September 26, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date, as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements
of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: March 20, 2001

By: _____


H. J. Staas

Registration No. 22,010

700 Eleventh Street, N.W.
Suite 500
Washington, D.C. 20001
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J11040 U.S. PRO
09/811605



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 9月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-293013

出 願 人

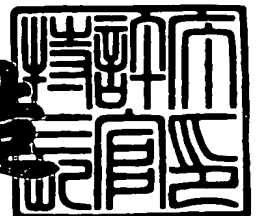
Applicant (s):

富士通株式会社

2000年12月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3101192

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000724

【提出日】 平成12年 9月26日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/56

【発明の名称】 樹脂塗布方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 馬場 俊二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 山上 高豊

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 海沼 則夫

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 小八重 健二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 吉良 秀彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通

株式会社内

【氏名】 小林 弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデン
プレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704678

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 樹脂塗布方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、

樹脂塗布装置から吐出した該樹脂の外観を撮像する撮像工程と、

該撮像工程において得られた樹脂外観の情報に基づいて該樹脂塗布装置からの該樹脂の吐出量を自動的に調整する調整工程と、
を有することを特徴とする樹脂塗布方法。

【請求項 2】 前記撮像工程に先立ち、前記樹脂をステージ上に延伸する延伸工程と、

前記撮像工程の後に、該ステージ上に展開された該樹脂の面積を画像解析方法により測定する画像解析工程とを有することを特徴とする請求項 1 記載の樹脂塗布方法。

【請求項 3】 前記撮像工程は、前記樹脂に所定の波長の光を照射して蛍光を発生し、発生した蛍光を他の波長の光と分離し、蛍光画像を得ることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の樹脂塗布方法。

【請求項 4】 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、

樹脂塗布装置の樹脂吐出ノズルの温度を測定する測定工程と、

該測定工程において得られた該樹脂吐出ノズル温度の情報に基づいて該樹脂塗布装置からの該樹脂の吐出量を調整する調整工程と、
を有することを特徴とする樹脂塗布方法。

【請求項 5】 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、

樹脂吐出ノズルを樹脂塗布装置に昇降可能に取り付けるときに、該樹脂吐出ノズルの吐出口を所定の基準高さに位置決めすることを特徴とする樹脂塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

配線基板に半導体素子を実装して半導体装置を生産するとき、配線基板のパッドを有する面と半導体素子のパンプを有する面との間に絶縁性の樹脂を介在させ、あるいは、さらに、リードを含めた領域に樹脂を介在させ、回路面の保護と配線基板と半導体素子との接着性の確保を図ることが行われている（アンダーフィル）。

【0003】

この絶縁性の樹脂（以下、単に樹脂という。）を塗布する方法には、大別して、配線基板に半導体素子を実装した後、配線基板と半導体素子との面間に樹脂を注入して塗布する方法と、配線基板に予め樹脂を塗布した後、半導体素子を実装する方法とがある。

【0004】

上記した塗布方法のうち、後者の配線基板に予め樹脂を塗布する方法は、さらに、描画式とスタンプ式に大別される。

【0005】

このうち、前者の描画式は、ノズルから液状の樹脂を吐出しながら、ノズルを例えば配線基板の面上を移動させて、所定の領域に、例えば、50～100 μm 程度の一様な厚みに塗布するものである。

【0006】

これに対して、後者のスタンプ式は、ノズルから所定量吐出した樹脂を配線基板の中央部に滴下し、その後、配線基板に半導体素子を実装する時の押圧力によって、樹脂を延伸し、押し広げ、所定の領域に、例えば、10～100 μm 程度の一様な厚みに塗布するものである。

【0007】

このスタンプ式は、ミリメートル角オーダーの平面寸法を有する大型の半導体素子を対象として用いることは近年少なくなっているが、例えば0.3 mm以下

程度の平面寸法を有する小型の半導体素子を対象として好適に用いられている。

【 0 0 0 8 】

このような小型の半導体素子を配線基板に実装する例としては、図 1 に示すように、ハードディスク装置のヘッドスライダアセンブリにおいて、半導体素子であるヘッド IC チップ 1 を配線基板であるサスペンション 2 に実装するケースを挙げることができる。

【 0 0 0 9 】

この場合、樹脂を塗布する樹脂塗布装置は、通常、樹脂を充填したシリンジを昇降可能に保持したディスペンサを備える（図示せず。）。

【 0 0 1 0 】

樹脂を塗布するには、シリンジの下部の吐出ノズルをサスペンション 2 に近接した所定の高さの位置に配置した状態で、シリンジに送る空気の圧力により、所定量の樹脂 3 を吐出ノズルから吐出する。吐出された樹脂 3 は、略ボール状（樹脂滴）となり、下端部がサスペンション 2 に当接し、接着する。そして、シリンジを引き上げることにより、樹脂 3 はシリンジから離れ、サスペンション 2 の面上の所定の位置に広がって接着する（以下、この状態を樹脂が塗布された状態という。）。その後、ヘッド IC チップ 1 をサスペンション 2 上に配設し、押下することにより、樹脂 3 が延伸し、押し広げられ、ヘッド IC チップ 1 がサスペンション 2 に密着され、固定される。これにより、ヘッド IC チップ 1 が樹脂 3 を介してサスペンション 2 に実装される。

【 0 0 1 1 】

図 1 を参照してさらに詳細に説明すると、例えば、サスペンション 2 の上面に配線パターン 4 が形成されるとともに配線パターン 4 の端部に Au パッド 5 が形成され、一方、ヘッド IC チップ 1 の下面に Au バンプ 6 が形成されており、Au パッド 5 と Au バンプ 6 とが接合され、これら Au パッド 5 と Au バンプ 6 を含む、ヘッド IC チップ 1 とサスペンション 2 の間の所定の領域が樹脂 3 によって被覆される。

【 0 0 1 2 】

一台の樹脂塗布装置に対して、例えば、複数のサスペンション 2 がステージ上

に準備されており、逐次、上記した塗布作業が行われる。この場合、所定の製品ロットに対して所定量の樹脂を逐次繰り返し塗布するために、塗布作業開始時に、上記樹脂塗布装置は所定の条件に設定される。

【 0 0 1 3 】

塗布操作の繰り返しにより樹脂が空になると新たなシリンジに交換される。

【 0 0 1 4 】

この場合、ヘッド I C チップ 1 は、例えば、平面寸法が $1 \times 1 \text{ mm}$ と小さいため、塗布される樹脂量は、例えば、 0.05 mg 程度であり、この微量の樹脂 3 を正確に塗布することが求められる。

【 0 0 1 5 】

このように一回当たりの樹脂 3 の塗布量が微小であるため、上記のように樹脂塗布装置が予め所定の塗布条件に設定されているにも関わらず、塗布作業中、例えば、作業環境温度の変化等の種々の要因によって樹脂 3 の塗布量が微妙にばらつくおそれがある。

【 0 0 1 6 】

樹脂 3 の塗布量を予め設定した所定量に維持するために、従来、例えば、配線基板に樹脂を塗布して半導体素子を実装した状態で、半導体素子外周からの樹脂のはみ出し量の多少を目視観察することによって、樹脂塗布量の変化の有無、さらには、樹脂塗布量の適否が判断し、塗布量を適宜調整することが行われている。また、樹脂吐出ノズルから離れる直前の樹脂滴や、あるいは、ステージに塗布した樹脂 3 の外観を目視観察することによって、樹脂塗布量の変化の有無を判断することも行われている。

【 0 0 1 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来の方法では、樹脂塗布量がもともと微量であるために、その変化を正確に把握することは困難であり、また、樹脂塗布量の調整は、作業者の判断により、任意のタイミングで手動で行われることが多いため、種々の要因によって樹脂塗布量が時々刻々と変化する場合には、塗布量の調整が難しく、また、調整が後追いになる不具合を生じることにもなる。

【 0 0 1 8 】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、樹脂の塗布量を正確に管理することができる樹脂塗布方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る樹脂塗布方法は、配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、樹脂塗布装置から吐出した該樹脂の外観を撮像する撮像工程と、該撮像工程において得られた樹脂外観の情報に基づいて該樹脂塗布装置からの該樹脂の吐出量を自動的に調整する調整工程と、を有することを特徴とする（請求項 1 に係る発明）。

【 0 0 2 0 】

樹脂の吐出量、言い換えれば、配線基板への樹脂の塗布量は、配線基板に実装する半導体素子の寸法に応じて設定される。この半導体素子の外形寸法は、例えば、0.3 mm 以下程度であると、以下の本発明の効果をより好適に奏することができるが、これに限定するものではない。

【 0 0 2 1 】

樹脂の吐出量を自動的に調整する方法は、例えば、設定した所定の塗布量と得られた樹脂外観情報に基づく実際の塗布量との差異を検知して、この差異データに基づいて樹脂の吐出量をフィードバック制御する方法を用いることができる。この場合、樹脂の外観と樹脂の塗布量との相関データを予め樹脂塗布装置に参照テーブルとして記憶しておくことが好適である。また、撮像する装置は、通常のカメラであれば十分である。また、吐出量の調整方法としては、吐出の駆動源である、例えば、空気の圧力または空気の流通時間を調整する方法が好適であり、このうち、後者の空気の流通時間を調整する方法が、制御の正確性および容易性等の観点からより好適である。以上述べたことは以下の発明においても同様に適用することができる。

【 0 0 2 2 】

なお、予め設定された樹脂の塗布量が所定の値から変化する要因としては、シリンジからの樹脂の吐出量を直接的に決定する空気条件の変化、例えば、制御系

の狂い等による空気圧力の変化や、環境温度の変化あるいは樹脂成分の経時変化による樹脂の粘度変化に起因したノズルからの吐出量（吐出速度）の変化等が考えられる。

【 0 0 2 3 】

本発明の上記の構成により、樹脂外観の情報に基づいて樹脂の吐出量を自動的に調整するため、正確に、かつアクション遅れを生じることなくタイムリーに樹脂の塗布量を管理することができる。

【 0 0 2 4 】

この場合、前記撮像工程に先立ち、前記樹脂をステージ上に延伸する延伸工程と、前記撮像工程の後に、該ステージ上に展開された該樹脂の面積を画像解析方法により測定する画像解析工程とを有すると（請求項 2 に係る発明）、樹脂の面積の変化、すなわち、樹脂塗布量の変化を定量的にかつ正確に把握して塗布量を調整することができるため、より好適である。なお、この場合、厳密にはステージ上に展開された樹脂の厚みも変化しうるが、塗布量の変化を知るための指標としては、面積のみ求めれば実用上十分である。

【 0 0 2 5 】

ここで、樹脂をステージ上に延伸する方法は、特に限定するものではないが、例えば、ステージとして回転円板を用い、遠心力によって回転円板上に樹脂を円形状に展開する方法を用いることができ、この場合は、塗布量の変化に関わらず樹脂は略一定の厚みで回転円板上に展開され、塗布量の変化は面積の変化として得られるため、塗布量の変化をより正確に把握することができる。また、樹脂の円の径を測定するだけで面積を得ることができるため、画像解析を簡易かつ迅速に行うことができ、好適である。

【 0 0 2 6 】

また、この場合、前記撮像工程は、前記樹脂に所定の波長の光を照射して蛍光を発生し、発生した蛍光を他の波長の光と分離し、蛍光画像を得ると（請求項 3 に係る発明）、樹脂が略透明なものであって通常の撮像手段では撮像できないものであっても、好適に撮像することができ、本発明の上記効果を奏することができる。また、製品ロット構成の都合上、有色樹脂と透明樹脂とを生産ライン上で

連続して取り扱う場合であっても、樹脂塗布装置の装置構成を変更する必要がなく一貫して処理することができる。

【 0 0 2 7 】

ここで、照射する所定波長の光の光源として、例えば、キセノンランプを用いることができる。また、蛍光を他の波長の光、たとえば、照射する特定波長の光や日光と分離するには、撮像手段としての例えばカメラに蛍光のみを透過するフィルタを装着する方法を用いることができる。

【 0 0 2 8 】

また、本発明に係る樹脂塗布方法は、樹脂塗布装置の樹脂吐出ノズルの温度を測定する測定工程と、該測定工程において得られた該樹脂吐出ノズル温度の情報に基づいて該樹脂塗布装置からの該樹脂の吐出量を調整する調整工程と、を有することを特徴とする（請求項 4 に係る発明）。

【 0 0 2 9 】

ここで、樹脂吐出ノズルの温度を測定するには、適宜の温度センサを用いることができる。また、吐出量の調整方法は、手動、自動の如何を問わない。

【 0 0 3 0 】

本発明の上記の構成により、樹脂塗布作業を繰り返す過程で樹脂吐出ノズルの温度が変化し、これにより、樹脂の粘度が変化して樹脂吐出ノズルからの樹脂吐出量に変化を生じうる場合においても、樹脂吐出ノズル温度の情報に基き比較的簡便な方法で樹脂の吐出量を調整することができる。また、この場合、塗布量の調整を自動的に行えば、正確に、かつアクション遅れを生じることなくタイムリ－に樹脂塗布量を管理することができる。

【 0 0 3 1 】

また、本発明に係る樹脂塗布方法は、樹脂吐出ノズルを樹脂塗布装置に昇降可能に取り付けるときに、該樹脂吐出ノズルの吐出口を所定の基準高さに位置決めすることを特徴とする（請求項 5 に係る発明）。

【 0 0 3 2 】

ここで、位置決めされる基準高さは、特に限定するものではないが、変動要素を極力排除する観点からは、樹脂吐出ノズルから樹脂を吐出して配線基板に樹脂

を塗布するときの樹脂吐出ノズルの高さ位置であることが望ましい。この場合、例えば、位置決め測定用に配線基板と同一の高さレベルに例えばガラス板等を配置し、そのガラス面の上面を基準面とすることができる。そして、基準面に樹脂吐出ノズルの吐出口を当接して吐出口を基準高さに調整するが、このとき、当接状態を検知する方法として、磁歪素子を用いて加圧時の通電を検知し、あるいは、発光素子と受光素子とを用いて光の遮断を検知する等の適宜の方法を用いることができる。樹脂塗布装置にはシリンジ（あるいは樹脂吐出ノズル）昇降スケジュールがプログラム設定されており、そのプログラム中の基準高さが、新たに得られた基準高さに置き替えられる。

【 0 0 3 3 】

本発明の上記の構成により、例えば、樹脂を充填したシリンジが空になって新しいシリンジに交換したとき等において、樹脂吐出ノズルの吐出口の高さ位置が変動するおそれがある場合であっても、樹脂吐出ノズルを樹脂塗布装置に取り付けるときに、樹脂吐出ノズルの吐出口を所定の高さに位置決めするため、塗布作業時の樹脂吐出ノズルの吐出口の位置、言い換えれば、吐出口と配線基板との離間距離が変動することがない。

【 0 0 3 4 】

このため、樹脂吐出ノズルの吐出口の高さ位置が変動して、これにより、樹脂塗布の際に、吐出口と配線基板との離間距離が変化し、離間距離が所定値より大きいときには樹脂の吐出量が所定量より多くなり、その逆に、離間距離が所定値より小さいときには樹脂の吐出量が所定量より少なくなる等、樹脂の吐出量に変化を生じうる場合であっても、本発明によれば、吐出口と配線基板との離間距離は常に所定の大きさに調整されているため、樹脂の吐出量に変化を生じることがない。

【 0 0 3 5 】

また、本発明に係る樹脂塗布方法において、樹脂吐出ノズルから吐出されて該配線基板に接着する直前の樹脂滴の外形形状を撮像し、該樹脂滴の外形形状の情報に基づいて該樹脂を吐出する際の該樹脂吐出ノズルと該配線基板との離間間隔を調整してもよい。

【0036】

何らかの原因によって樹脂吐出ノズルと配線基板との離間間隔が小さすぎる現象が発生すると、配線基板に樹脂を塗布した後樹脂吐出ノズルを引き上げたときに、樹脂吐出ノズルの先端部に樹脂が付着残存することがある。この状態が継続されると、塗布作業を重ねることにより付着残存量が増加した樹脂がある瞬間に樹脂吐出ノズルの先端部から剥離脱落して配線基板に塗布されて、異常な塗布量となるおそれがある。

【0037】

これに対して本発明によれば、樹脂滴の径と樹脂吐出ノズルと配線基板との離間間隔とを、例えば、略同一とする等により、樹脂吐出ノズルの先端部に樹脂が付着残存することを防止できる。この場合、樹脂を確実に塗布できるとともに樹脂吐出ノズルの先端部に樹脂が付着残存することのない樹脂滴の径と樹脂吐出ノズルと配線基板との最適な離間間隔の相関データを予め得ておき、樹脂滴の径の情報に基づいて樹脂吐出ノズルと配線基板との離間間隔を相関データから自動的に調整すると、より好ましい。

【0038】

また、本発明に係る樹脂塗布方法において、樹脂吐出ノズルへの該樹脂の残存付着の有無を撮像観察し、該樹脂の残存付着量が所定値を越えると判断したときは、該樹脂吐出ノズルを洗浄してもよい。

【0039】

これにより、塗布量が異常となる事態が発生する前に樹脂吐出ノズルを洗浄することによって、塗布量が異常となる事態の発生を回避することができる。

【0040】

この場合、洗浄方法としては、エアブローによって残存付着樹脂を樹脂吐出ノズルから吹き飛ばす方式や、払拭具を用いて残存付着樹脂を樹脂吐出ノズルから拭き取る方式や、洗浄液中に樹脂吐出ノズルを浸漬して残存付着樹脂を樹脂吐出ノズルから剥離し、あるいは溶解除去する方式等を適宜用いることができる。

【0041】

【発明の実施の形態】

本発明に係る樹脂塗布方法の好適な実施の形態（以下、本実施の形態例という。）について、図を参照して、以下に説明する。

（半導体装置の製造工程）

本実施の形態例について説明する前に、まず、半導体素子を配線基板に実装するときの樹脂塗布工程を含む半導体装置の製造工程について、従来例で説明したヘッドスライダアセンブリを例にとって、図 2 の概略工程図を参照して説明する。

【0042】

ヘッド IC チップについて、ワイヤボンディング装置を用いて、下面に Au バンプを形成する（S10）。

【0043】

一方、サスペンションについて、上面の配線パターンに Au パッドを形成する（S20）。ついで、サスペンションの Au パッドを形成した側のヘッド IC チップ実装予定部の中央にアンダーフィル用の樹脂を塗布する（S30）。ついで、Au パッドおよび樹脂塗布部を上に向けて、サスペンションをステージ上に固定する（S40）。

【0044】

ボンディングユニットのボンディングツールにヘッド IC チップを真空吸着して、サスペンションの位置に搬送し、ヘッド IC チップをサスペンション上に位置合わせする（S50）。

【0045】

ボンディングツールを下動することにより、ヘッド IC チップが加圧され、Au バンプが Au パッドに押圧される。このとき、ヘッド IC チップが樹脂を押し広げる。樹脂は、ヘッド IC チップの外周をわずかにはみ出る程度に展開する（図 1 参照）。一方、ヘッド IC チップの加圧と平行して、ヘッド IC チップの周囲に紫外線が照射される。これにより、樹脂のうち、ヘッド IC チップの外周からはみ出た分が部分的に硬化される（S60）。

【0046】

ついで、加圧下、超音波振動が与えられて、Au バンプが Au パッドに接合さ

れる。なお、この間紫外線照射は引き続き行われている（S70）。

【0047】

この段階まで、ヘッドICチップの外周をはみ出した分を除くヘッドICチップ直下の樹脂は未だ硬化されておらず、このため、上記したAuバンプとAuパッドとの接合に支障を生じることがない。

【0048】

最後に、ヘッドICチップが接合されたサスペンションを加熱炉に移し、樹脂の未硬化部分を完全に硬化させることにより、アンダーフィルが形成され、これにより、ヘッドスライダアセンブリが完成する（S80）。

（樹脂塗布装置の基本構成と作用）

つぎに、本実施の形態の各例に係る樹脂塗布方法を実施するために用いられる樹脂塗布装置の基本構成とその作用について、図3を参照して説明する。

【0049】

樹脂塗布装置10は、ディスペンサ12とディスペンサ12の動作を制御する制御部14とで略構成される。

【0050】

ディスペンサ12は、シリンジ16と、シリンジ16を把持する把持部18と、把持部18を昇降可能に保持する保持部20とを有する。

【0051】

シリンジ16は、例えば、プラスチック材料を用いて略円筒状に形成され、塗布用の樹脂22が所定量充填される。シリンジ16の上端部は、蓋体16aにより閉塞され、一方、下端部は樹脂22を吐出するためのノズル（樹脂吐出ノズル）16bが形成されている。蓋体16aには、空気圧送ライン24の端部が着脱可能に取付けられている。空気圧送ライン24の詳細については、後述する。シリンジ16は、把持部18にクランプされている。樹脂22を使用した後空になったシリンジ16は、把持部18から取り外して樹脂22が所定量充填された新品のシリンジ16と交換される。把持部18は、一端部18aがシリンジ16を把持し、他端部18bが以下に説明する保持部20の支柱26に昇降可能に保持される。

【 0 0 5 2 】

保持部 2 0 は、ベース 2 8 と、ベース 2 8 に立設された支柱 2 6 と、昇降駆動部 3 0 とを有する。

【 0 0 5 3 】

ベース 2 8 は、図示しない駆動源に付勢されて、例えば、軌条上を移動可能に構成されている。昇降駆動部 3 0 は、ギヤ 3 2 を有するモータ 3 4 が設けられるとともに、固定部 3 6 により支柱 2 6 の所定の位置に固定されている。上記した把持部 1 8 の他端部 1 8 b は、円筒状の形状を有し、支柱 2 6 に摺動可能に取付けられるとともに、外周に形成された図示しないギヤ溝がモータ 3 4 のギヤ 3 2 に係止している。これにより、モータ 3 4 に付勢されてギヤ 3 2 が回転することで、把持部 1 8 が昇降可能に構成されている。保持部 2 0 のモータ 3 4 は、以下に説明する制御部 1 4 によって動作を制御される。

【 0 0 5 4 】

空気圧送ライン 2 4 は、図示しない、例えば、0. 6 MP a 程度の圧力の空気源に接続されている。空気圧送ライン 2 4 には、空気源側の上流に圧力調整弁 3 8 が設けられ、下流側に電磁弁 4 0 が設けられている。これら圧力調整弁 3 8 および電磁弁 4 0 は、制御部 1 4 の一部を構成している。

【 0 0 5 5 】

制御部 1 4 は、上記した圧力調整弁 3 8 および電磁弁 4 0 と、圧力調整弁 3 8 および電磁弁 4 0 ならびに保持部 2 0 のモータ 3 4 の動作を制御する制御器 4 2 とを備えている。

【 0 0 5 6 】

なお、樹脂塗布装置 1 0 の機側には、図示しない駆動源により移動可能に設けられたステージ 4 4 が配置されている。ステージ 4 4 上には、複数の配線基板 4 6 が配置されており（図 3 には 1 つのみ図示）、ステージ 4 4 を移動させることによって配線基板 4 6 を移動させて、複数の配線基板 4 6 に対して塗布作業を連続的に行うことができるように構成されている。

【 0 0 5 7 】

以上説明した樹脂塗布装置 1 0 を用いた塗布作業は、およそ以下の手順で行わ

れる。

【 0 0 5 8 】

①ステージ 4 4 上に複数の配線基板 4 6 を準備する。

【 0 0 5 9 】

②樹脂 2 2 が所定量充填された新品のシリンジ 1 6 を把持部 1 8 に取り付ける。ここで、樹脂 2 2 は、例えば、アクリル成分からなるものであり、一本のシリンジ 1 6 には、例えば、5 m l 充填されている。この一本のシリンジ 1 6 により、例えば、8 万枚程度の配線基板 4 6 に樹脂 2 2 を塗布することができる。

【 0 0 6 0 】

③シリンジ 1 6 の蓋体 1 6 a に空気圧送ライン 2 4 の端部を接続する。

【 0 0 6 1 】

④制御部 1 4 の制御器 4 2 の C P U に予め設定されたプログラムに基づいて、以下の塗布動作が行われる。

【 0 0 6 2 】

制御器 4 2 からのモータ駆動信号 4 8 によりモータ 3 4 が駆動される。モータ 3 4 に付勢されたシリンジ 1 6 は、昇降位置が数値制御される。所定の高さ位置にあったシリンジ 1 6 は、下降し、ノズル 1 6 b の先端部（吐出口）と配線基板 4 6 とが所定の離間間隔、例えば、1 5 0 μ m になったときに下降を停止する。

【 0 0 6 3 】

空気圧送ライン 2 4 は、処理される配線基板 4 6 の塗布仕様に合わせて、制御器 4 2 の制御信号 5 0、5 2 により、圧力調整弁 3 8 の開度および電磁弁 4 0 の開閉サイクルが設定、制御される。例えば、空気圧は、0. 5 M P a 程度に減圧され、電磁弁 4 0 は、開状態が 6 0 m s 継続した後、閉状態が 1 4 4 0 m s 継続するサイクルが繰り返される。これにより、所定量の樹脂 2 2 がシリンジ 1 6 から吐出され、配線基板 4 6 に塗布される。シリンジ 1 6 に送入する空気の条件、言い換えれば、空気圧によってシリンジ 1 6 のノズル 1 6 b から吐出される樹脂量の調整は、例えば、塗布量を増やす場合であれば、圧力調整弁 3 8 の開度を大きくしてシリンジ 1 6 内に送入される空気の圧力を上げるか、あるいは、電磁弁 4 0 の開状態の時間を長くする開閉サイクル変更を行うか、さらにはこれらの双

方を併用することによって実現される。このうち、電磁弁 4 0 の開閉サイクル調整によって樹脂量の調整を行うことが、比較的厳密な樹脂量の調整、すなわち、塗布量の調整を容易に行なうことができる点において实际的である。

【 0 0 6 4 】

空気圧によってシリンジ 1 6 のノズル 1 6 b から吐出された所定量の樹脂 2 2 は、上端部がノズル 1 6 b に係止した状態で、一旦ボール状の樹脂滴となる。樹脂 2 2 は、その後、配線基板 4 6 に下部が当接、接着する。ついで、シリンジ 1 6 を上昇することにより、樹脂 2 2 は、ノズル 1 6 b から離れ、配線基板 4 6 上に広がって、塗布される。

(本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法)

つぎに、本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法について、同じく図 3 を参照して以下説明する。

【 0 0 6 5 】

本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法を実施するために、樹脂塗布装置 1 0 は、上記の基本構成に加えて、さらに、モータ 5 4 に付勢されて回転する回転円板 (ステージ) 5 6 と、回転円板 5 6 を撮像するカメラ (撮像手段) 5 8 と、カメラ 5 8 の映像を見るためのモニタ 6 0 とが準備される。モニタ 6 0 は、画像解析装置を備えており、画像が各画素について 2 値化された情報を演算処理した演算器 6 2 の画像解析データに基づいた制御信号 6 4 が制御器 4 2 に送られる構成とされている。

【 0 0 6 6 】

本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法は、図 4 に示すように、樹脂塗布装置 1 0 から吐出した樹脂 2 2 の外観を撮像する撮像工程 (S 1 0 6) と、撮像工程において得られた樹脂外観 6 1 の情報に基づいて樹脂塗布装置 1 0 からの樹脂 2 2 の吐出量、言い換えれば、塗布量を自動的に調整する調整工程 (S 1 1 0) と、を有するものである。さらに、この場合、撮像工程に先立ち、予め樹脂 2 2 を回転円板 5 6 上に延伸する延伸工程と (S 1 0 4)、撮像工程の後に回転円板 5 6 上に展開された樹脂 2 2 の面積を画像解析方法により測定する画像解析工程と (S 1 0 8) を含むものである。

【 0 0 6 7 】

すなわち、種々の理由により、樹脂の塗布量の変動の有無を確認して塗布量の調整を行なう必要を認めたとき、樹脂塗布装置 1 0 を移動してシリンジ 1 6 を回転円板 5 6 上に位置させる (S 1 0 0) 。そして、プログラムされた実際の塗布条件でシリンジ 1 6 から樹脂 2 2 を吐出し、回転円板 5 6 上に塗布する、いわゆる空打ちを行う (S 1 0 2) 。この空打ちは、何らかの原因により生産ラインにおいて塗布量に変化を生じたことが明らかであるときに適宜行われる。また、塗布量の定期的なチェックと調整を目的として、例えば、配線基板への塗布を 1 0 回行うごとに 1 回空打ちが行われる。

【 0 0 6 8 】

空打ちの際、回転円板 5 6 は回転状態にあり、空打ちされた樹脂 2 2 は、遠心力によって回転円板 5 6 上を延伸し、展開する (S 1 0 4) 。展開した樹脂 2 2 は薄肉の円板状に形成される。この場合、樹脂 2 2 の塗布量が変わっても樹脂 2 2 の厚みは殆ど変化することなく一定である。したがって、面積変化を把握することにより塗布量の変化を把握することができる。

【 0 0 6 9 】

この樹脂 2 2 の外観をカメラ 5 8 により撮像し (S 1 0 6) 、画像解析する (S 1 0 8) 。この撮像は、樹脂 2 2 の展開面積を求めることを目的とする。通常、測定対象物が、不定形の場合は、2 値化した画素を画面全体にわたって走査し、カウントする必要がある。しかしながら、本実施例によれば、円の径寸法のみを求めることにより面積を求めることができるため、画像解析を簡易かつ迅速に行うことができ好適である。

【 0 0 7 0 】

得られた面積データに基づき参照テーブルによって面積と塗布量との関係が参照され、プログラムで設定された所定の塗布量と、面積データから得られた塗布量との差分情報が制御器 4 2 に送られ、制御器 4 2 によって電磁弁 4 0 の開閉スケジュールが変更され、所定の塗布量を得られるように調整される (S 1 1 0)

【 0 0 7 1 】

すなわち、例えば、面積データから得られた塗布量がプログラムで設定された所定の塗布量よりも少ないとき、言い換えれば、生産ラインにおける樹脂の吐出、塗布量が所定値に満たないことが判明したときは、塗布量の差分量に応じて電磁弁 4 0 の開状態の時間を延長するようにプログラムが変更されてフィードバック制御され、以降の塗布はこの変更後の塗布条件で行われる。

【 0 0 7 2 】

本実施の形態の第 1 の例の樹脂塗布方法によれば、樹脂外観の情報に基づいて樹脂の吐出量を自動的に調整するため、アクション遅れを生じることなくタイマーに管理することができる。また、樹脂の面積の変化、すなわち、樹脂塗布量の変化を定量的にかつ正確に把握して塗布量を的確に調整することができる。

（本実施の形態の第 1 の例の樹脂塗布方法の変形例）

つぎに、上記本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法の変形例について、図 5 を参照して以下説明する。

【 0 0 7 3 】

変形例の樹脂塗布方法を実施するための樹脂塗布装置の基本構成は、上記本実施の形態の第 1 の例の樹脂塗布装置 1 0 と同様である。また、以下に説明する他の実施例についても同様である。このため、樹脂塗布装置 1 0 と同一の構成要素については、同一の参照符号を付すとともに、説明を省略し、さらに、本変形例のように図示を省略する場合がある。

【 0 0 7 4 】

変形例の樹脂塗布方法を実施するための樹脂塗布装置 7 0 は、1 または複数のキセノンランプ（図 5 では、2 つ。）7 2 を備える。また、蛍光のみを透過するフィルタ 7 4 がカメラ 5 8 に取付けられ、あるいは、カメラ 5 8 とは別に、カメラ 5 8 と回転円板 5 6 との間に備えられる。

【 0 0 7 5 】

変形例の樹脂塗布方法は、前記した撮像工程（S 1 0 6）において、樹脂 2 2 に所定の波長の光を照射して蛍光を発生し、発生した蛍光を他の波長の光と分離し、蛍光画像を得ることにより、樹脂の塗布面積を測定するものである。

【 0 0 7 6 】

すなわち、所定の波長の光を照射する光源としてキセノンランプ 7 2 を用いて、樹脂 2 2 および回転円板 5 6 にキセノン光 7 6 を照射する。回転円板 5 6 は、例えば、金属板で形成されているため、キセノン光 7 6 の一部を吸収するものの、略全反射する。一方、樹脂 2 2 は、キセノン光 7 6 を反射するとともに、吸収したキセノン光 7 6 のエネルギーにより蛍光 7 8 を発生する。

【 0 0 7 7 】

フィルタ 7 4 に到達したキセノン光 7 6 および蛍光 7 8 のうち、蛍光 7 8 のみがフィルタ 7 4 を透過し、カメラ 5 8 によって撮像され、以下、本実施の形態の第 1 の例と同様の処理が行われる。

【 0 0 7 8 】

樹脂 2 2 が有色の場合は、変形例のような格別の工夫は不要であるが、樹脂 2 2 が、例えば、アクリル成分のような透明の場合、日光等に照らされた樹脂 2 2 および回転円板 5 6 は各画素が全て略白色となり、画像上識別が難しい。しかしながら、本変形例の樹脂塗布方法によれば、樹脂 2 2 が透明である場合においても、本実施の形態の第 1 の例の作用効果を得ることができる。

【 0 0 7 9 】

なお、樹脂 2 2 のロットが有色品と透明品とで頻繁に入れ替わる場合、本変形例の樹脂塗布方法によれば、樹脂塗布装置の構成を切り替えることなく連続して処理することができる。

(本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法)

つぎに、本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法について、図 6、図 7 を参照して以下説明する。

【 0 0 8 0 】

本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法を実施するために、樹脂塗布装置 8 0 は、前記の基本構成に加えて、さらに、温度センサ 8 2 と、制御装置 8 4 とを備える。

【 0 0 8 1 】

温度センサ 8 2 は、例えば、放射温度計が好適に用いられる。温度センサ 8 2 は、ノズル 1 6 b の先端部の表面温度を測定可能な位置に配置される。温度セン

サ 8 2 で検知された温度情報の信号 8 3 は、制御装置 8 4 に送られる。制御装置 8 4 は、表面温度に応じて塗布量を補正する参照テーブルを有しており、表面温度によって塗布量、すなわち、この場合は、本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法と同様に電磁弁 4 0 の開閉スケジュールを変更する制御信号 8 5 を制御部 1 4 に送るように構成されている。

【 0 0 8 2 】

本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法は、図 7 に示すように、樹脂塗布装置 8 0 のノズル 1 6 b の温度を測定する測定工程（S 2 0 0）と、測定工程において得られたノズル温度の情報に基づいて樹脂塗布装置 8 0 からの樹脂の吐出量、すなわち、塗布量を自動的に調整する調整工程（S 2 0 2）と、を有する。

【 0 0 8 3 】

すなわち、適宜のタイミングで、温度センサ 8 2 により樹脂塗布装置 8 0 のノズル 1 6 b の温度を測定する。そして、制御装置 8 4 で、測定された温度に応じた電磁弁 4 0 の開閉スケジュール変更量を設定し、その信号を制御部 1 4 に送り、電磁弁 4 0 の開閉スケジュールを変更し、樹脂塗布装置 8 0 からの樹脂の吐出量、すなわち、塗布量を調整する。以降の塗布作業はこの変更後の塗布条件で行われる。

【 0 0 8 4 】

本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法によれば、樹脂塗布作業を繰り返す過程でノズルの温度が変化し、これにより、樹脂の粘度が変化してノズルからの樹脂吐出量に変化を生じうる場合においても、ノズル温度の情報に基づいて樹脂の吐出量を自動的に調整するため、比較的簡易な装置および方法により、正確に、かつアクション遅れを生じることなくタイムリーに樹脂の塗布量を管理することができる。

（本実施の形態の第 3 の例に係る樹脂塗布方法）

つぎに、本実施の形態の第 3 の例に係る樹脂塗布方法について、図 8、図 9 を参照して以下説明する。

【 0 0 8 5 】

本実施の形態の第 3 の例に係る樹脂塗布方法を実施するために、樹脂塗布装置

90は、前記の基本構成に加えて、さらに、ノズル16bの吐出口を所定の高さに位置決めする位置決め機構を有する。

【0086】

位置決め機構は、磁歪素子92が配設されたガラス板94を備える。

【0087】

ガラス板94は、ステージ44上に配線基板46とともに配線基板46と同一の高さに配置される。すなわち、ガラス板94は、塗布時の基準面（所定の基準高さ）とされる。ノズル16bの吐出口が当接することにより磁歪素子92が加圧されると、磁歪素子92は電流を発生する。この電流の信号93を受けた制御部14は、モータ34の駆動を一旦停止させるとともに、制御部14に設定されたプログラムの基準高さデータをこの新たな基準高さデータに置き換えて、ノズル16bを所定量上昇させるモータ駆動信号48を発生するように構成されている。

【0088】

上記の樹脂塗布装置90を用いた本実施の形態の第3の例に係る樹脂塗布方法について、図9を参照して以下説明する。

【0089】

シリンジ16の樹脂22が空になる等の状態が発生すると、ディスペンサ12のシリンジ16を交換する（S300）。ついで、ステージ44を移動させてガラス板92を新しいシリンジ16の直下に置く（S302）。ついで、モータ34を付勢して、シリンジ16を徐々に降下させる（S304）。シリンジ16のノズル16bの吐出口が磁歪素子92に当接して（S306）、磁歪素子92を加圧すると、磁歪素子92に電流が発生する。電流に基づく電気信号93は制御部14に送られる。制御部14は、モータ34の駆動を一旦停止させるとともに、基準高さデータを置き換えて、ノズル16bを所定量上昇させるモータ駆動信号を発生する。これにより、モータ34に付勢されたシリンジ16は、新たに設定された基準高さに対して所定高さまで上昇し、つぎの塗布作業に備えてその位置で待機する（S308 位置決め）。

【0090】

本実施の形態の第 3 の例に係る樹脂塗布方法によれば、例えば、樹脂を充填したシリンジ 1 6 が空になって新しいシリンジ 1 6 に交換したときや、あるいは、何らかの原因でシリンジ 1 6 の位置がずれる等の状況が発生したときにおいて、ノズル 1 6 b の吐出口の高さ位置が変動するおそれがある場合であっても、ノズル 1 6 b を樹脂塗布装置 9 0 に取り付けるときに、ノズル 1 6 b の吐出口を基準面から所定の高さに位置決めするため、塗布作業時のノズル 1 6 b の吐出口の位置、言い換えれば、ノズル 1 6 b の吐出口と配線基板 4 6 との離間距離（図 1 0 (b) 参照）が変動することがない。

【 0 0 9 1 】

このため、ノズル 1 6 b の吐出口の高さ位置が変動して、これにより、樹脂塗布の際に、吐出口と配線基板 4 6 との離間距離が変化し、特に、離間距離が極端に小さくなる等によって、樹脂 2 2 の吐出量に変化を生じうる場合であっても、本実施例によれば、所定の高さに位置決めされたシリンジ 1 6 は、制御プログラムに基づいて所定量降下し、この結果、吐出口と配線基板 4 6 との離間距離はシリンジ変更前後で変わらない所定の大きさに常に調整されるため、樹脂の吐出量、すなわち、塗布量に変化を生じることがない。

（本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法）

つぎに、本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法について、図 1 0 を参照して以下説明する。

【 0 0 9 2 】

本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法を実施するための樹脂塗布装置 1 0 0 は、本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法を実施するための樹脂塗布装置 1 0 と同様の構成であり、カメラ 5 8 と、モニタ 6 0 と、演算器 6 2 とを有する。

【 0 0 9 3 】

カメラ 5 8 は、シリンジ 1 6 のノズル 1 6 b の吐出口の位置に配置される。

【 0 0 9 4 】

上記の樹脂塗布装置 1 0 0 を用いた本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法について、図 1 0 とともに図 1 1 を参照して以下説明する。

【 0 0 9 5 】

ノズル 1 6 b と配線基板 4 6 との間が所定の離間距離となる樹脂塗布高さ H 2 までノズル 1 6 b を降下させる前に任意の高さ H 1 でノズル 1 6 から樹脂 2 2 を吐出する。このとき、吐出した樹脂 2 2 は、上端部のみがノズル 1 6 の吐出口に付着した状態で略ボール状の樹脂滴を形成する (S 4 0 0) 。

【 0 0 9 6 】

このボール状の樹脂 2 2 をカメラ 5 8 で撮像し、さらに画像解析により樹脂 2 2 の径 D を求める (S 4 0 2) 。

【 0 0 9 7 】

樹脂 2 2 の径 D の情報に基づいて、演算器 6 2 から制御部 1 4 に送られた制御信号 1 0 1 により、径 D に対応した所定の樹脂塗布高さ H 2 までシリンジ 1 6 を降下させる (S 4 0 4) 。樹脂 2 2 は、下端部が配線基板 4 6 に当接する。その後、シリンジ 1 6 を上昇させることにより、樹脂 2 2 はノズル 1 6 を離れて配線基板 4 6 上に展開し、塗布される (S 4 0 6) 。

【 0 0 9 8 】

このとき、所定の樹脂塗布高さ H 2 は、樹脂 2 2 の下端部が配線基板 4 6 に確実に当接するとともにノズル 1 6 上昇させたときに樹脂 2 2 が確実にノズル 1 6 から離れる高さを上限とし、樹脂 2 2 がノズル 1 6 と配線基板 4 6 との間に保持された状態において樹脂 2 2 がノズル 1 6 の吐出口の周囲に回り込んでノズル 1 6 に付着することのない高さを下限とした所望の高さに、実験等により適宜設定される。

【 0 0 9 9 】

従来の樹脂塗布方法では、何らかの原因によってノズルと配線基板との離間間隔が小さすぎる現象が発生すると、配線基板に樹脂を塗布した後、ノズルの先端部に樹脂が付着残存することがある。この状態が継続されると、塗布作業を重ねることにより付着残存量が増加した樹脂がある瞬間に樹脂吐出ノズルの先端部から剥離脱落して配線基板に塗布されて、異常な塗布量となるおそれがある。

【 0 1 0 0 】

これに対して本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法によれば、ボール状

の樹脂（樹脂滴）の径とノズルと配線基板との離間間隔とを、例えば、略同一とする等により、樹脂吐出ノズルの先端部に樹脂が付着残存することを防止できる。

（本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法）

つぎに、本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法について、図 1 2 を参照して以下説明する。

【0 1 0 1】

本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法を実施するための樹脂塗布装置 1 1 0 は、本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法を実施するための樹脂塗布装置 1 0 と同様に、カメラ 5 8 と、モニタ 6 0 とを有するとともに、さらに、制御装置 1 1 2 および洗浄機構を有する。

【0 1 0 2】

カメラ 5 8 は、シリンジ 1 6 のノズル 1 6 b の吐出口の位置に配置される。制御装置 1 1 2 は、画像解析によりノズル 1 6 への樹脂の付着残存量を測定し、その測定結果を所定値と対比し、測定結果が所定値を越えると判断したときに洗浄機構に洗浄を指示する信号を与える。洗浄装置は、洗浄水をノズル 1 6 に吹き付ける洗浄ノズル 1 1 4 を有する構成とされている。

【0 1 0 3】

上記の樹脂塗布装置 1 1 0 を用いた本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法について、図 1 2 とともに図 1 3 を参照して以下説明する。

【0 1 0 4】

カメラ 5 8 は、常時あるいは適宜、シリンジ 1 6 のノズル 1 6 b の外観を観察する（S 5 0 0）。

【0 1 0 5】

ノズル 1 6 の外周への樹脂 2 2 の付着状態は、モニタ 6 0 および制御装置 1 1 2 によって定量的に把握される（S 5 0 2）。

【0 1 0 6】

制御装置 1 1 2 は、測定された樹脂付着量が、所定値を超えるか否かを判断し（S 5 0 4）、樹脂付着量が所定値以下のときは、カメラ 5 8 による観察を継続

する。一方、樹脂付着量が所定値を越えるときは、制御装置 1 1 2 は、洗浄機構に洗浄を指示する信号 1 1 3 を送り、洗浄ノズル 1 1 4 によって洗浄水がノズル 1 6 の樹脂付着部に吹き付けられ、ノズル 1 6 に付着した樹脂 2 2 が洗い落とされる (S 5 0 6)。

【0 1 0 7】

本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法によれば、ノズルに付着し、蓄積した樹脂があるタイミングで落下して配線基板に塗布され、塗布量が異常となる事態が発生する前にノズルを洗浄することによって、塗布量が異常となる事態の発生を回避することができる。

(付記 1) 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、樹脂塗布装置から吐出した該樹脂の外観を撮像する撮像工程と、該撮像工程において得られた樹脂外観の情報に基づいて該樹脂塗布装置からの該樹脂の吐出量を自動的に調整する調整工程と、を有することを特徴とする樹脂塗布方法。

(付記 2) 前記撮像工程に先立ち、前記樹脂をステージ上に延伸する延伸工程と、前記撮像工程の後に、該ステージ上に展開された該樹脂の面積を画像解析方法により測定する画像解析工程とを有することを特徴とする付記 1 記載の樹脂塗布方法。

(付記 3) 前記撮像工程は、前記樹脂に所定の波長の光を照射して蛍光を発生し、発生した蛍光を他の波長の光と分離し、蛍光画像を得ることを特徴とする付記 1 または 2 に記載の樹脂塗布方法。

(付記 4) 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、樹脂塗布装置の樹脂吐出ノズルの温度を測定する測定工程と、該測定工程において得られた該樹脂吐出ノズル温度の情報に基づいて該樹脂塗布装置からの該樹脂の吐出量を調整する調整工程と、を有することを特徴とする樹脂塗布方法。

(付記 5) 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、樹脂吐出ノズルを樹脂塗布装置に昇降可能に取り付けるときに、該樹脂吐出ノズルの吐出口を所定の基準高さに位置決めすることを特徴とする樹脂塗布方法。

(付記 6) 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、
樹脂吐出ノズルから吐出されて該配線基板に接着する直前の樹脂滴の外形形状を撮像し、該樹脂滴の外形形状の情報に基づいて該樹脂を吐出する際の該樹脂吐出ノズルと該配線基板との離間間隔を調整することを特徴とする樹脂塗布方法。

(付記 7) 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布方法において、
樹脂吐出ノズルへの該樹脂の残存付着の有無を撮像観察し、該樹脂の残存付着量が所定値を越えると判断したときは、該樹脂吐出ノズルを洗浄することを特徴とする樹脂塗布方法。

(付記 8) 配線基板の所定の領域に樹脂を塗布する樹脂塗布装置において、
吐出した該樹脂の外観を撮像する撮像手段と、
該撮像手段により得られた樹脂外観の情報に基づいて該樹脂の吐出量を自動的に調整する調整手段と、
を有することを特徴とする樹脂塗布装置。

(付記 9) 前記撮像手段は、前記樹脂を延伸するステージと、該ステージ上に展開された該樹脂の面積を測定する画像解析装置と、を有することを特徴とする付記 8 記載の樹脂塗布装置。

【 0 1 0 8 】

【発明の効果】

請求項 1 に係る樹脂塗布方法によれば、樹脂外観の情報に基づいて樹脂の吐出量を自動的に調整するため、樹脂の塗布量を正確に、かつアクション遅れを生じることなくタイムリーに管理することができる。

【 0 1 0 9 】

また、請求項 2 に係る樹脂塗布方法によれば、樹脂の面積を画像解析方法により測定するため、より定量的かつ正確に塗布量を調整することができる。

【 0 1 1 0 】

また、請求項 3 に係る樹脂塗布方法によれば、蛍光画像を用いるため、樹脂が略透明なものであって通常の撮像手段では撮像できないものであっても、好適に撮像することができる。

【 0 1 1 1 】

また、請求項 4 に係る樹脂塗布方法によれば、樹脂吐出ノズル温度の情報に基づいて樹脂の吐出量を調整するため、比較的簡便な方法で樹脂の塗布量を調整することができる。

【0112】

また、請求項 5 に係る樹脂塗布方法によれば、樹脂吐出ノズルを樹脂塗布装置に昇降可能に取り付けるときに、脂吐出ノズルの吐出口を所定の基準高さに位置決めするため、樹脂の吐出量に変化を生じることがない。

【0113】

また、樹脂滴の外形形状の情報に基づいて樹脂吐出ノズルと配線基板との離間間隔を調整すると、樹脂吐出ノズルの先端部に樹脂が付着残存することを防止できる。

【0114】

また、樹脂吐出ノズルへの該樹脂の残存付着の有無を所定の時間間隔で撮像観察し、樹脂の残存付着量が所定値を越えると判断したときは、樹脂吐出ノズルを洗浄すると、塗布量が異常となる事態の発生を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

小型の半導体素子を配線基板に実装する従来例を示す図である。

【図 2】

本実施の形態の各例の樹脂塗布工程を含めて、半導体素子を配線基板に実装するときの半導体装置の製造工程について説明するためのフローチャートである。

【図 3】

本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図である。

【図 4】

本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャートである。

【図 5】

本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法の変形例を実現するために用いる

樹脂塗布装置の概略構成を示す図である。

【図 6】

本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図である。

【図 7】

本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャートである。

【図 8】

本実施の形態の第 3 の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図である。

【図 9】

本実施の形態の第 3 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャートである。

【図 1 0】

本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成および樹脂塗布方法を説明するためのものであり、（a）は樹脂を塗布する前の状態を示す図であり、（b）は樹脂を塗布するときの状態を示す図である。

【図 1 1】

本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャートである。

【図 1 2】

本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図である。

【図 1 3】

本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

1 0 樹脂塗布装置

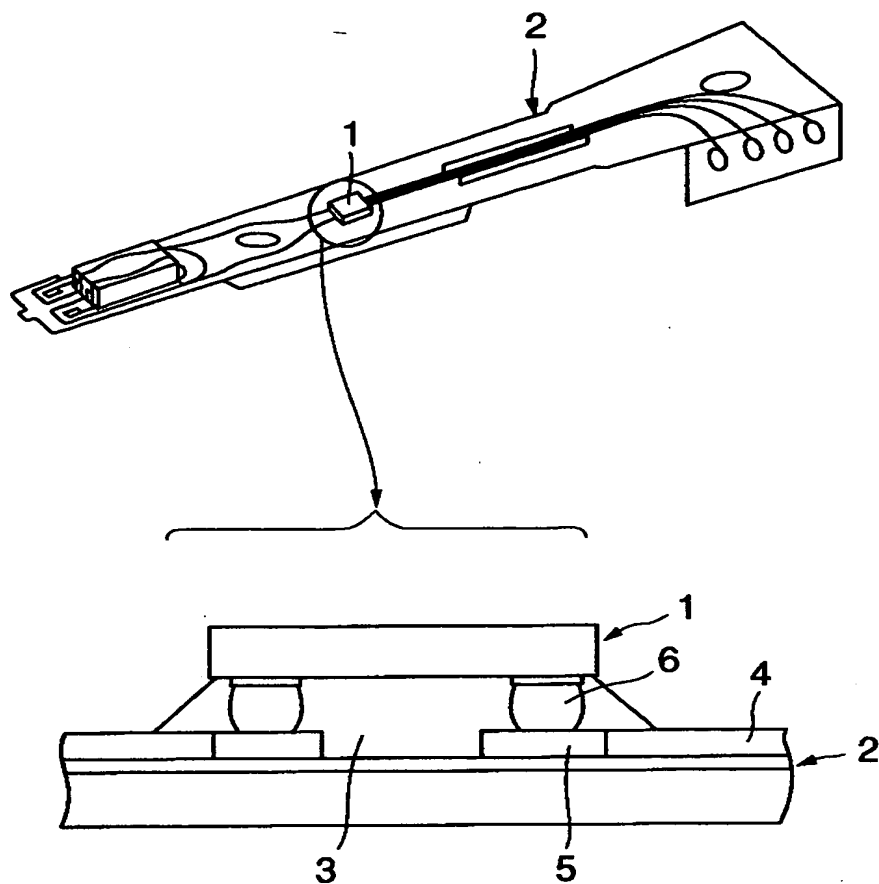
- 1 2 ディスペンサ
- 1 4 制御部
- 1 6 シリンジ
- 1 6 b ノズル
- 1 8 把持部
- 2 0 保持部
- 2 2 樹脂
- 2 4 空気圧送ライン
- 3 0 昇降駆動部
- 3 2 モータ
- 3 8 圧力調節弁
- 4 0 電磁弁
- 4 2 制御器
- 4 4 ステージ
- 4 6 配線基板

【書類名】

図面

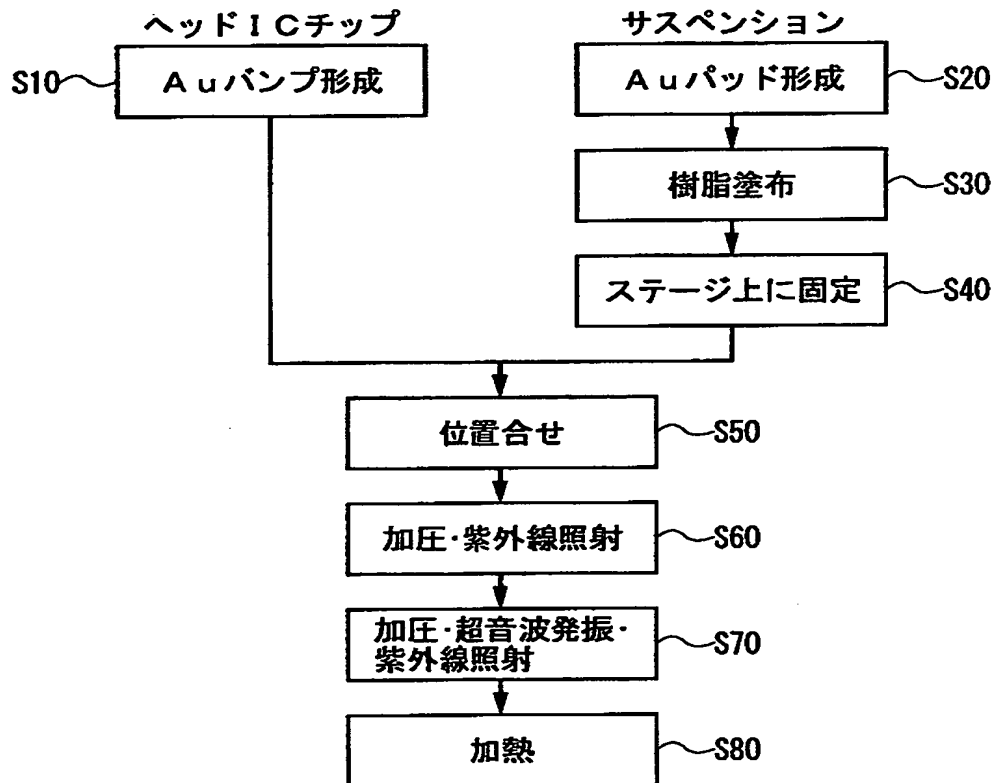
【図 1】

小型の半導体素子を配線基板に実装する従来例を示す図



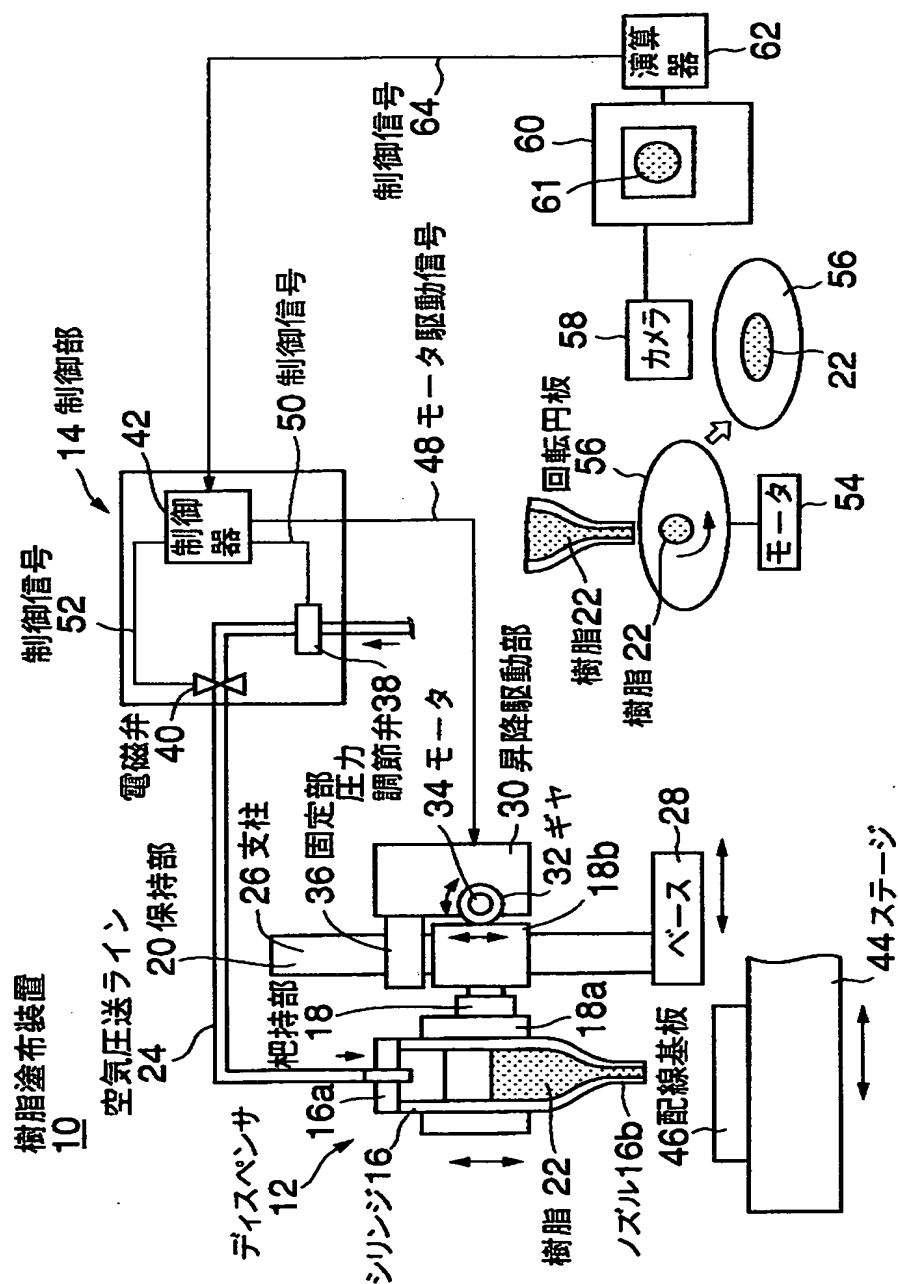
【図 2】

本実施の形態の各例の樹脂塗布工程を含めて、
半導体素子を配線基板に実装するときの半導体装置の
製造工程について説明するためのフローチャート



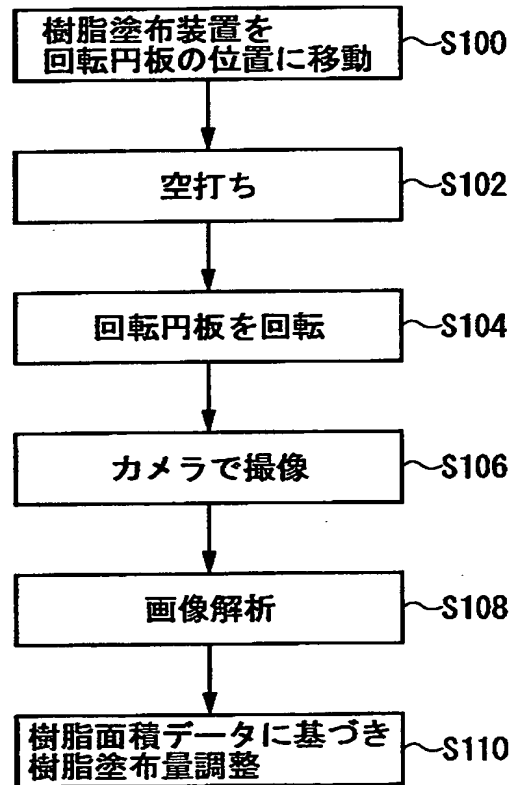
【図 3】

本実施の形態の第1の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図



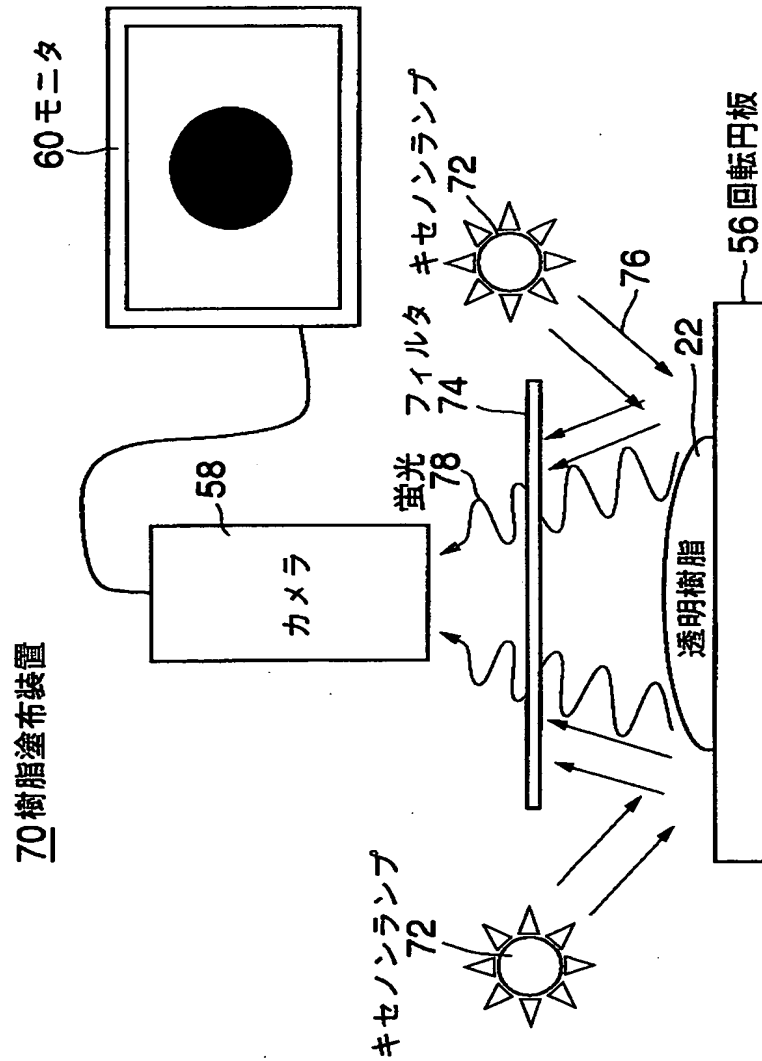
【図 4】

本実施の形態の第 1 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャート



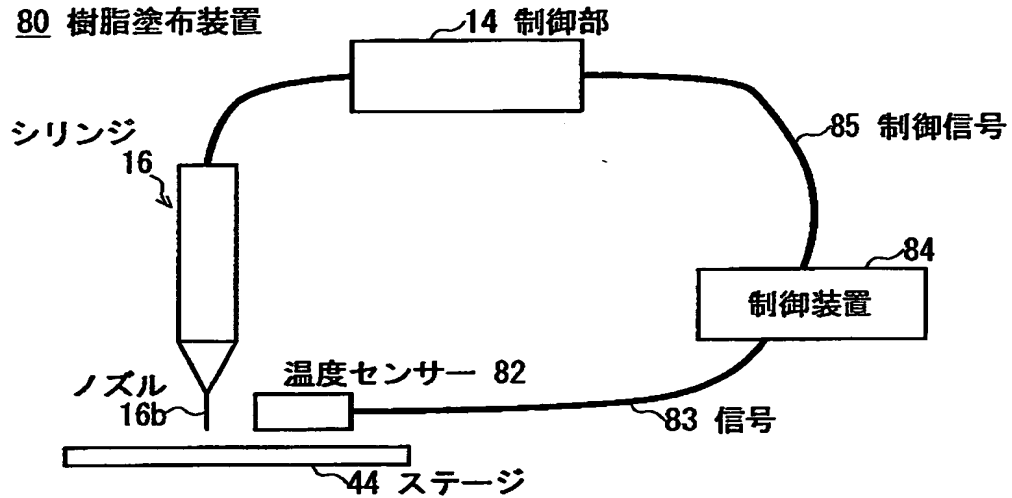
【図 5】

本実施の形態の第1の例に係る樹脂塗布方法の変形例を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図



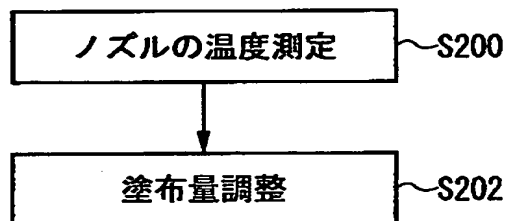
【図 6】

本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法を
実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図



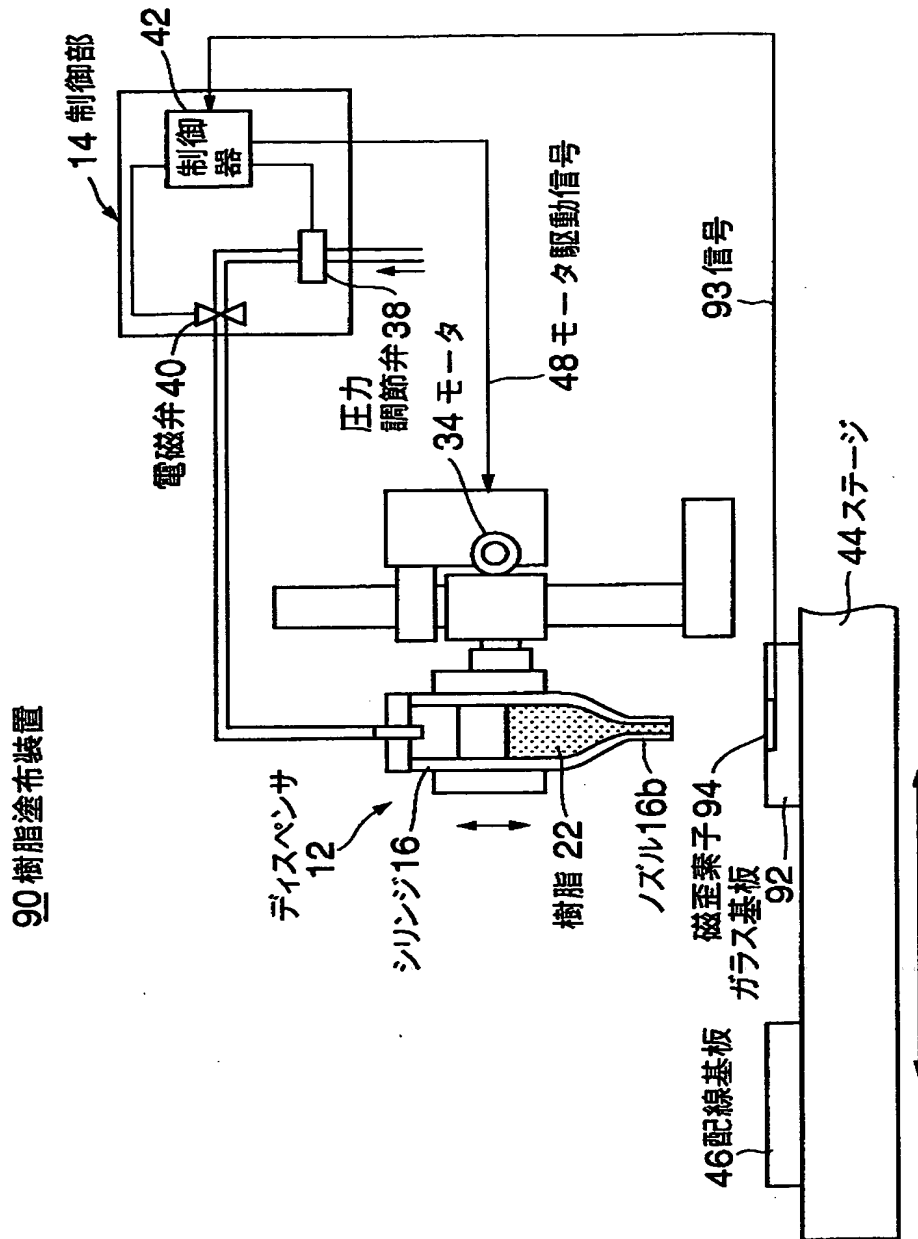
【図 7】

本実施の形態の第 2 の例に係る樹脂塗布方法を
説明するためのフローチャート



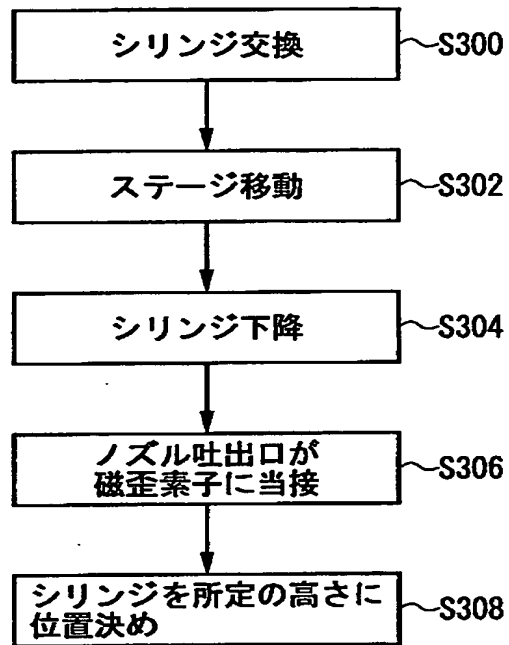
【図 8】

本実施の形態の第3の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図



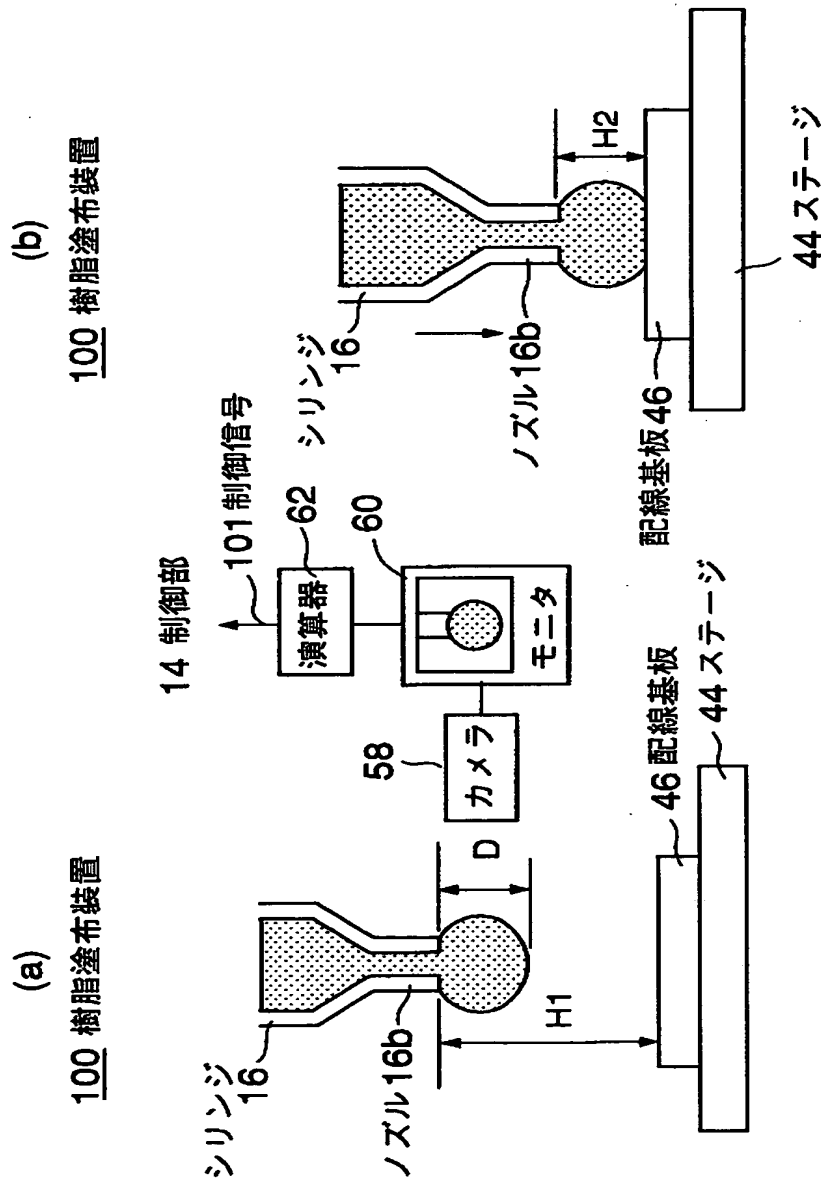
【図 9】

本実施の形態の第 3 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャート



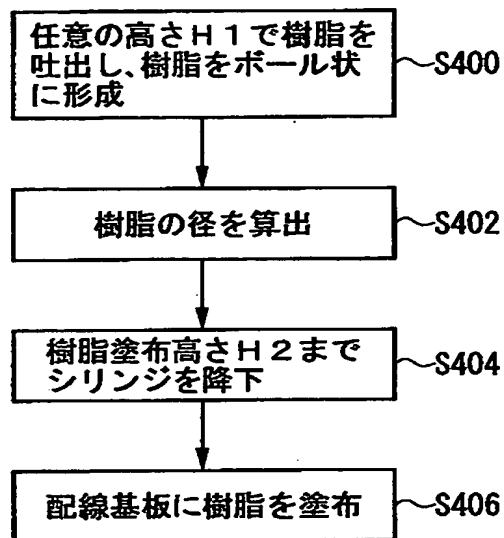
【図 1 0】

本実施の形態の第4の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成および樹脂塗布方法を説明するためのものであり、(a)は樹脂を塗布する前の状態を示す図であり、(b)は樹脂を塗布するときの状態を示す図



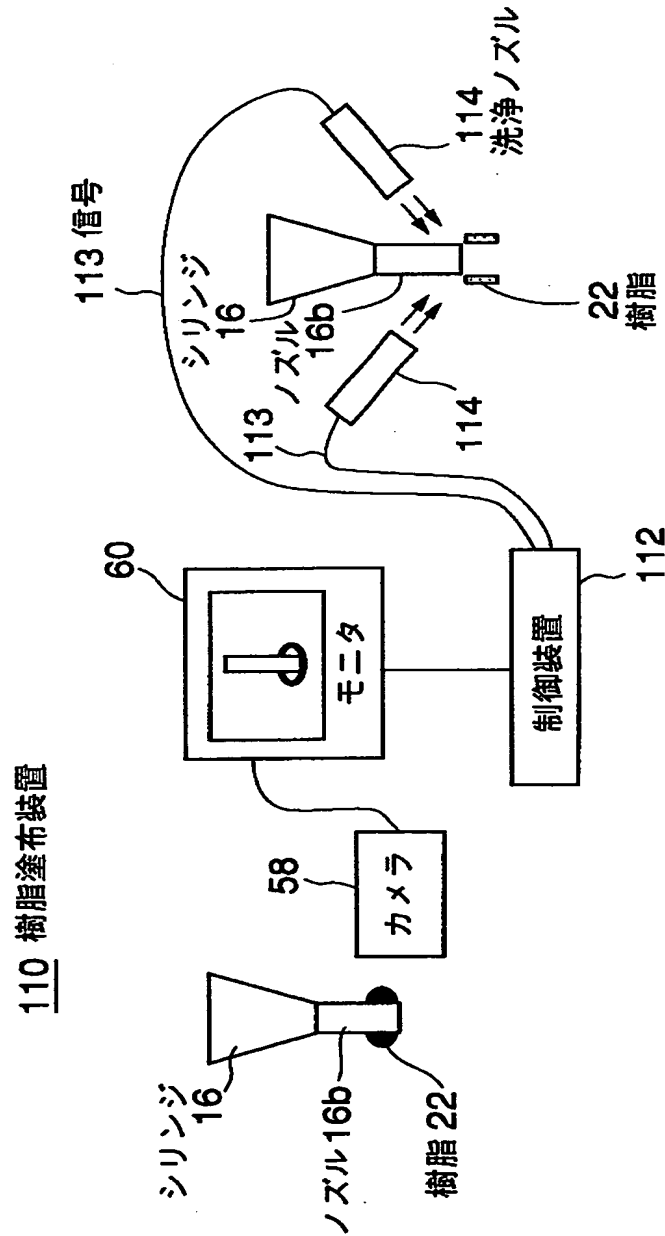
【図 1 1】

本実施の形態の第 4 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャート



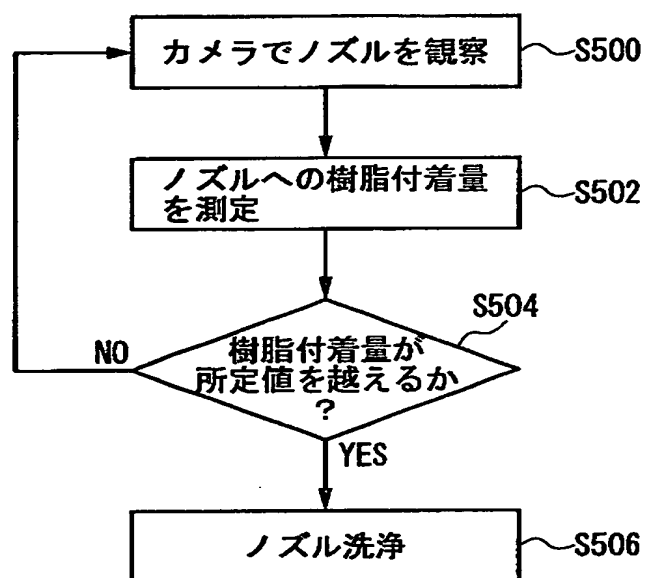
【図 1 2】

本実施の形態の第5の例に係る樹脂塗布方法を実現するために用いる樹脂塗布装置の概略構成を示す図



【図 1 3】

本実施の形態の第 5 の例に係る樹脂塗布方法を説明するためのフローチャート



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 樹脂の塗布量を正確に管理することができる樹脂塗布方法を提供する。

【解決手段】 樹脂塗布装置 1 0 を移動してシリンジ 1 6 を回転円板 5 6 上に位置させる (S 1 0 0)。そして、プログラムされた実際の塗布条件でシリンジ 1 6 から樹脂 2 2 を吐出し、回転円板 5 6 上に塗布する、いわゆる空打ちを行う (S 1 0 2)。空打ちの際、回転円板 5 6 は回転状態にあり、空打ちされた樹脂 2 2 は、遠心力によって回転円板 5 6 上を延伸し、展開する (S 1 0 4)。展開した樹脂 2 2 は薄肉の円板状に形成される。この樹脂 2 2 の外観をカメラ 5 8 により撮像し (S 1 0 6)、画像解析する (S 1 0 8)。得られた面積データに基づき制御器 4 2 によって電磁弁 4 0 の開閉スケジュールが変更され、所定の塗布量を得られるように調整される (S 1 1 0)。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社